

200926054A

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

健康増進施策推進・評価のための
健康・栄養モニタリングシステムの構築

平成 21 年度
総括・分担研究報告書

2010 年 3 月 31 日

研究代表者 吉池 信男

(公立大学法人 青森県立保健大学)

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

健康増進施策推進・評価のための
健康・栄養モニタリングシステムの構築

平成 21 年度
総括・分担研究報告書

2010 年 3 月 31 日

研究代表者 吉池 信男

(公立大学法人 青森県立保健大学)

目 次

I. 総括研究報告

- 健康増進施策推進・評価のための健康・栄養モニタリングシステムの構築 1
研究代表者 吉池 信男

II. 分担研究報告

1. 携帯電話のカメラ機能を補助的に利用した
24時間思い出し法の妥当性に関する研究 4
研究分担者 伊達 ちぐさ、徳留 裕子、廣田 直子、福井 充
研究協力者 旭 久美子、溝畑 秀隆、今井 志乃、田中 裕介、北村 真理
2. 血液精度管理システムの評価と構築 12
研究分担者 中村 雅一
3. 生活習慣病リスク指標の検討 21
研究分担者 田嶋 尚子
研究協力者 中神 朋子、西村 理明、荏原 太
4. 健康・栄養調査の精度向上および円滑化等に関する検討 27
研究分担者 由田 克士
研究協力者 荒井 裕介、野末 みほ、猿倉 薫子
5. 標本抽出方法及び新たな解析手法の検討 38
研究分担者 横山 徹爾
6. 都道府県健康・栄養モニタリングデータの蓄積と活用システム 72
研究分担者 吉池 信男
研究協力者 川崎 徹大、佐々木万衣子、横山 徹爾

III. 研究成果の刊行に関する一覧表 79

IV. 研究成果の刊行物・別刷 80

- 1) Nakamura M, Koyama I, Iso H, Sato S, Okazaki M, Kiyama M, Shimamoto T, Konishi M: Measurement performance of reagent manufacturers by Centers for Disease Control and Prevention/Cholesterol Reference Method Laboratory Network lipid standardization specified for metabolic syndrome-focused health checkups program in Japan. *J Atheroscler Thromb* 2009; 16:756-763.
- 2) Nakagami T, Tajima N, Oizumi T et al, Hemoglobin A1c in predicting progression to diabetes. *Diabetes Res Clin Prac* 2010; 87:126-31
- 3) Nakagami T, Tajima N, Oizumi T et al, Raised fasting plasma glucose a better predictor of diabetes than the IDF definition of the metabolic syndrome. *Diabetes Res Clin Prac* 2009; 85: e19-21
- 4) Asano AW, Hayashi F, Miyoshi M, Arai Y, Yoshita K, Yamamoto S, Yoshiike N: Demographics, health-related behaviors, eating habits, and knowledge associated with vegetable intake in Japanese adults. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63: 1335-44
- 5) 林美美、横山徹爾、吉池信男. 都道府県別にみた健康・栄養関連指標の状況と総死亡及び疾患別死亡率. *日本公衆衛生学雑誌*. 2009; 56(9): 633-644

健康増進施策推進・評価のための健康・栄養モニタリングシステムの構築

研究代表者 吉池 信男 （青森県立保健大学健康科学部栄養学科）

研究要旨

健康増進施策を国及び都道府県等各自治体で効果的に推進するためには、対象住民の健康・栄養状態を継続的にモニタリングすることが必須である。本研究課題では、調査協力率の向上及び都道府県レベルでのデータ活用の充実を目指して、従来実施されてきた国及び都道府県健康・栄養調査の手法を見直すために必要な検討を行う。具体的には、①対象者の抽出方法及び協力の依頼方法、②データ収集の枠組み、③血液等の検査及び各調査の標準化手法、④簡便な食事調査手法、⑤新たな調査設計に対応した統計学的手法、⑥調査データの都道府県健康増進計画への有効活用に関して検討及び開発を行う。特に食事調査については、食生活の中心が家庭から、外食やいわゆる「孤食」へと変化する中で、現在の家庭ごとの「秤量記録法」には限界があると言われている。そこで、調査対象者の負担を軽減して協力率を上げ、同時に調査精度を保つことを目的に、24時間思い出し法に携帯電話のデジタルカメラ機能を活用した新たな方法（「携帯電話法」）を開発する。

1年目の主な研究成果は以下の通りである。対象者の抽出方法及び協力依頼の方法について、ある自治体で実施された調査において実証的に検討した。集団の摂取量評価のために必要な複数日調査を行った場合の分析方法について検討を行い、データ処理ソフトウェアの開発を進めた。都道府県健康・栄養調査データの縦断的な解析を行うためのデータベース及び解析方法を開発・検討した。糖尿病及びメタボリックシンドロームの主要指標であるHbA1cについて標準化及び精度管理手法を検討した。さらに、国民健康・栄養調査において平成6年以降14年間分析に使われてきた機器の切り替えに伴う標準化手法の検討を行うとともに、必要な技術的対応を行った。「携帯電話法」について、多施設での検証作業を行うため、対象者、面接者、データ処理担当者に対するマニュアルを作成し、40～59歳の男性を対象として調査を開始した。

【研究組織】

研究分担者

吉池 信男（青森県立保健大学）
伊達 ちぐさ（奈良女子大学）
徳留 裕子（名古屋学芸大学）
廣田 直子（松本大学）
福井 充（大阪市立大学）
田嶋 尚子（東京慈恵会医科大学）
横山 徹爾（国立保健医療科学院）
中村 雅一（大阪府立健康科学センター）
由田 克士（国立健康・栄養研究所）

A. 研究目的

健康増進施策を国及び都道府県等各自治体で効果的に推進するためには、対象住民の健康・栄養状態を継続的にモニタリングすることが必須である。これまで、国民健康・栄養調査や都道府県健康・栄養調査がその中心的な役割を担ってきた。しかし、個人情報に関する社会的な意識の変化等の影響もあり、年々調査協力率が低下してきている。また、平成20年度よりメタボリックシンドローム対策を主眼とした特定健診・保健指導が開始され、都道府県健康増進計画等の枠組みの中でも生活習慣及び生活習慣病危険因子を継続的にモニタリングしていくこと

の重要性が高まっている。このようにニーズは益々高まる中、現実的には調査の実施が年々困難になっている状況にある。そこで、本研究により、従来実施されてきた国及び都道府県健康・栄養調査の手法を見直すために必要な事項を一つ一つ検討していく。

特に食事調査法については、各国の食文化に依存する部分が大きく欧米諸国での検討結果をそのままわが国に適用することはできない。そこで、調査対象者の負担を軽減して、同時に調査精度を保つことを目的に、24時間思い出し法に携帯電話のデジタルカメラ機能を活用した新たな方法（「携帯電話法」）を開発することである。最終的には国民健康・栄養調査の協力率を上げることができるような簡便性と精度を備えた「携帯電話法」を完成させることを目的として研究を開始した。

B. 各分担研究の概要

1) 携帯電話のカメラ機能を補助的に利用した24時間思い出し法の妥当性に関する研究（伊達、徳留、廣田、福井）

24時間思い出し法は、記録法よりも所要時間が短く対象者の負担が少ないので協力が得られやすく、結果の国際比較が可能な食事調査法である。しかし、対象者の記憶に依存し、また面接者の聞き取り能力によってその内容に差が出る可能性がある。携帯電話のカメラ機能を補助的に利用して記憶のもれを補い、模擬対象者を養成して面接者の聞き取り能力を客観的に評価できるようにした。本研究では、携帯電話のカメラ機能を補助的に利用する24時間思い出し法の妥当性を検証するための方法を決定し、模擬対象者を用いた面接者の聞き取り能力の標準化を試行した。

2) 生活習慣病リスク指標の検討（田嶋）

メタボリックシンドローム関連因子として腹囲、BMI、収縮期・拡張期血圧値、中性脂肪、

HDL-C、LDL-C、 γ -GTP、空腹時血糖、HbA1c、尿蛋白、脳血管・心血管の既往、喫煙、30分以上の運動習慣、飲酒歴を取り上げ、individual risk score という視点からメタボリックシンドロームの病態をとらえ、主成分分析を用いて解析した。その結果、メタボリックシンドローム診断の関連項目のうち、どの因子が強く影響を及ぼすかを簡便に比較検討する手法として主成分分析は有用であること、メタボリックシンドローム有所見者の検出にBMIは有効であり、有所見者の頻度には、地域差、性差がある可能性が示唆された。

3) 血液精度管理システムの評価と構築（中村）

国民健康・栄養調査の血液化学検査はエスアールエル（東京都八王子市）で受託分析されている。平成6年以降14年間にわたって使用された日立7170型自動分析装置の耐用年数（10年）が過ぎたことにより、MUQSラボで稼働している日本電子BM8060型自動分析装置に切り替える作業を進める。分析装置の切り替えと同時に、これまでは単年度ごとに厚生労働省に定期報告されていた「血液化学検査及び血液検査に関する精度管理報告書」の構造的な刷新を図る。

都道府県が独自に実施してエスアールエルに委託する検体検査については、国民健康・栄養調査と併せてその精度管理に注目し、上乘せ調査としての実効性を担保する方策を検討する。その方策の一つとして、国民健康・栄養調査の検体分析と都道府県民健康・栄養調査の検体分析の共通化を図ることとする。このことを通じて、都道府県による健康増進計画の支援を目標とした地域比較と経年変化の追跡が可能となるように配慮する。

4) 健康・栄養調査の精度向上および円滑化に関する検討（由田）

国や都道府県、政令市、中核市等の行政機関が実施する健康・栄養調査に盛り込まれる内容

は以前に比べ高度化しており、求められる調査精度も高くなってきている。また、この種の業務を取り巻くさまざまな環境も厳しさを増しており、中でも個人情報の保護などの問題を含めた対象者(対象世帯)における協力率の低下は、調査そのものの信頼性を揺るがす問題となっている。さらに、大多数の自治体においては、財政状態も悪化しており、望ましい調査規模で健康・栄養調査を実施することも難しい状況となっている。このような環境の中で、調査への協力率を上げる取り組みや調査協力が得られる対象者から、精度の高いデータを、可能な限り短時間で得る仕組みの構築とその実践を推進するための取り組みを行った。一連の取り組みについては、実際にそれらを活用して調査を実施した各地の管理栄養士等に対してアンケート調査を実施し、その内容や妥当性を評価した。

5) 標本抽出方法及び新たな解析手法の検討(横山)

健康増進施策を効果的に推進するためには、住民の生活習慣病リスク因子等健康状態を高い精度で経時的にモニタリングして地域間および時点間の比較を行い、施策の評価と見直しにつなげていく必要がある、そのためには適切な標本抽出法を用いた十分なサンプルサイズでの健康・栄養調査を行い、適切な統計学的手法を用いてデータの分析・解釈を行う必要がある。本研究では、①健康・栄養調査の標本抽出のための新しい簡便な方法を提案し、実際の調査で適用を試みた。②健康・栄養調査結果を健康増進計画等の評価に活用するための統計処理を容易にする作業シートを作成し、実際に都道府県の調査担当者を対象とした研修の教材として活用した。③国民健康・栄養調査の標本数を検討するために必要な基本情報について整理した。

6) 都道府県健康・栄養モニタリングデータの蓄積と活用システム(吉池)

平成18年6月「都道府県健康・栄養調査マニュアル」が作成され、さらに平成19年10月には「都道府県健康増進計画改定ガイドライン」が公表された。健康増進施策に関わる計画策定のために、健康・栄養調査は益々重要となっている。そこで、本分担研究課題では、各都道府県が独自で行ってきた都道府県(健康・)栄養調査データの集約と過去からの系統的な解析を行うことを目的として、都道府県健康・栄養調査のデータを、一部は過去に遡りつつ、新しい調査データについては逐次、都道府県担当者が主要指標のデータを登録し、都道府県相互および経年的変化を、簡単に比較・解析可能とするシステムの開発を開始した。

現時点では、最近2～3年間の間に実施された調査データを中心に、主要指標のデータベース化を図った。これまでの作業により、「健康日本21」にかかげられた指標に関して、都道府県相互の比較や経年的な推移を分析する障害となっている事項を整理した。これらに関連して、「都道府県別にみた健康・栄養関連指標の状況と総死亡及び疾患別死亡率」という題名の原著論文を日本公衆衛生学雑誌に発表した。

C. 結論

従来実施されてきた国及び都道府県健康・栄養調査の手法を見直すために必要な事項を本年度から検討を開始した。特に食事調査方法について、より簡便で従来と整合性のもてる調査手法を開発し、具体的な方法を提示することは、これからの健康・栄養モニタリングシステムを再構築する上で、大きなステップアップとなることが期待される。

D. 健康危険情報

この研究において健康危険情報に該当するものはなかった。

E. 知的財産権の出願・登録状況

なし

分担研究報告書

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金
「健康増進施策推進・評価のための健康・栄養モニタリングシステムの構築」

一携帯電話のカメラ機能を補助的に利用した 24時間思い出し法の妥当性に関する研究一

分担研究者	伊達 ちぐさ	(奈良女子大学 生活環境学部食物栄養学科)
	徳留 裕子	(名古屋学芸大学 管理栄養学部管理栄養学科)
	廣田 直子	(松本大学 人間健康学部健康栄養学科)
	福井 充	(大阪市立大学大学院 医学研究科推計学)
協力研究者	旭 久美子	(甲子園大学 栄養学部フードデザイン学科)
	溝畑 秀隆	(神戸松蔭女学院大学 人間科学部生活学科)
	今井 志乃	(奈良女子大学大学院 人間文化研究科)
	田中 裕介	(名古屋学芸大学大学院 栄養科学研究科)
	北村 真理	(武庫川女子大学 生活環境学部食物栄養学科)

研究要旨

24時間思い出し法は、記録法よりも所要時間が短く対象者の負担が少ないので、調査の協力が得られやすい食事調査法である。また、得た結果は国際比較が可能である。しかし、対象者の記憶に依存し、また面接者の聞き取り能力によってその内容に差が出る可能性がある。これらの欠点を補うため、携帯電話のカメラ機能を利用して記憶のもれを補い、模擬対象者を養成して面接者の聞き取り能力を客観的に評価できるシステムを構築した。本研究では、このシステムを利用した24時間思い出し法の妥当性を検証するための基礎的検討を行った。

A. 研究目的

健康増進施策を国及び都道府県等の自治体で効果的に推進するためには、対象住民の健康・栄養状態を継続的にモニタリングする必要がある。栄養状態をモニタリングする方法のひとつとして食事調査が行われているが、現在は世帯単位で行う1日分の食事記録法が採用されている。世帯単位での食物摂取量が原則として秤量され、各世帯員が食べた割合から個人別に摂取量を案分する方法（比例案分法）が用いられている。秤量が不可能な場合は目安量で記録され、管理栄養士・栄養士が重量を推定している。

国民健康・栄養調査では、無作為に調査対象となる単位区が抽出され、抽出された地区の全世帯が食事調査の対象となる。近年、そのようにして選ばれた対象者が食事調査を受ける割合は低下している。すなわち、無作為に抽出されていても、応答割合が低いと本来の姿を示すことはできない。食事記録法を実施するためには前もって説明を受け、調査当日は飲食したすべての食物を秤量するか目安量を記入する必要が

あり、日頃そのような調査に慣れていない人々にとっては非常に煩わしく、困難な作業である。このことが応答割合の低さの原因であると思われる。

食事調査法は、摂取食物名とその摂取量を原則としてリアルタイムで“記録する”、あるいは“思い出す”の2法に大別される。思い出し法は過去の食事内容を思い出す方法であるが、思い出せる範囲として24時間思い出し法が一般的である。24時間思い出し法の利点は、応答割合が高く、またその結果は国際的にも比較可能なことである。しかし、思い出しは個人の記憶に依存すること、食事内容を聴取する面接者の標準化が必須であることが欠点である。

また、国や自治体レベルでのモニタリングは集団の平均値を正しく示すことを目的として、これまでは1日間の食事調査が行われてきた。しかし1日間の調査では、分散を示すことは不可能である。一部の対象者について最低2日間の繰り返し調査を行うことができれば、習慣的

摂取量の分布を推定することが可能であることが示されている。非連続した2日間の調査の必要性を考慮すると、対象者の負担がより低い方法の開発が期待される。

そこで、食事調査研究グループでは24時間思い出し法の欠点を補うため、携帯電話のカメラ機能を補助的に利用することとし、この方法の妥当性を検証するためのシステムを構築した。

B. 研究方法

1. 研究デザイン

携帯電話のカメラ機能を補助的に利用した24時間思い出し法を、以下“携帯思い出し法”と称する。携帯思い出し法の妥当性検討には、秤量記録法をゴールドスタンダードに用いた。管理栄養士養成コースの学生または管理栄養士免許取得者を秤量記録法実施者、携帯思い出し法の対象者を秤量記録法実施者の家族とした。

携帯思い出し法の面接予定日の前日に、対象者が摂取した全ての飲食物を秤量記録法実施者が秤量して記録した。家庭で調理された食物は、調理前の生重量と調理後の重量がデジタルクッキングスケール（タニタ、KD-402）で計測された。携帯思い出し法の対象者は、翌日に面接による調査が行われることの説明を受けると共に、食事毎に盛り付けられた料理を摂取前と摂取後（残食の有無を確認するため）に携帯電話のカメラ機能を利用して斜め45度上から撮影した。秤量記録法による摂取食品のコード化は、五訂増補日本食品標準成分表に準拠して秤量記録法実施者が行った。

翌日、訓練を受けた面接者（管理栄養士）が対象者の前日の食事内容を聞き取った。その際、携帯電話のメモリーカードからパソコン上に写真を取り込み、料理に含まれた食材料を詳細に示すことができるように写真を拡大して撮影時間順に並べ、対象者と面接者が同じ画面を見ながら面接を実施した。面接者は摂取食品名の確認と摂取量の推定を行った。摂取食品のコード化は、面接者が行った。

2. 写真撮影

様々な機種 of 携帯電話が発売されているので、機種による写り方の補正を行えるようにした。具体的には、A4サイズの用紙に270mm×180mmの枠を作り、その中に一辺が45mmの正方形が24個市松模様印刷されたものを基準シートと定め、対象者は食事の撮影に使用する携帯電話で斜め45度上からシート全体が大体画面いっぱいになるように1枚撮影した。

携帯思い出し法の調査日（面接日の前日）には、食事の前に料理等が食卓に並べられた状態で、ものさし用カード（85mm×50mmの枠内に一辺が50mmの正方形が中央に配置されたもの）を食器類の影に隠れないように置き、すべてが写るように、斜め45度上の角度で1枚撮影した。さらに残食を確認するため、食後の食器を1枚撮影した。食事毎に同様の方法で2枚撮影した。間食は、その都度摂取前後の状態をものさし用カードを含めて撮影した。汚損等を考慮して、ものさし用カードは数枚配布された。

3. 写真整理システム

本システムでは、①メモリーカードからパソコンへ写真を取り込む、②写真を食事区分ごとに整理する、③写真を拡大表示する、ことが可能である。面接開始前に、補助者が対象者からメモリーカードを預かり、パソコンへ写真を取り込む作業を行った。

予め使用される携帯電話の機種 of 情報を得た。機種や型番により画像の取り込み方法が異なるので、利用される予定のすべての機種・型番について画像取り込みマニュアルが作成された。

4. 面接者の訓練

面接者の技術を一定レベルに引き上げ、本調査の精度管理を行うことを目的に訓練を実施した。面接技術の評価は、模擬対象者による模擬面接の結果を用いた。

1) 模擬対象者の養成

模擬対象者は一般学生のように栄養学的な知識が無くても良いこととした。面接者の訓練を行う前に模擬対象者の訓練を実施した。具体的には、面接時の態度について研究者が模擬対象者の事例（後述）、模擬対象者の食事写真を用いて、以下の①～④を説明した。

- ①行動の説明：模擬対象者としてロールプレイができるような行動記録等の情報を説明した。
- ②写真の説明：写真に写っていないもの、見えにくいもの、味付けなどを説明した。
- ③目安量の説明：模擬対象者事例資料中の「〇さんが食べた量（目安量）」を参考に食事量を具体的に説明した。
- ④その他の注意事項：
 - ・全体を通して聞かれたことのみ答える。
 - ・面接時に模擬対象者事例資料を持参し、資

料を見ながら回答しても良い。(ただし面接者に見えないようにすること)

- ・ロールプレイングであるから模擬対象者になりきる。

2) 模擬対象者の事例資料作成

本年度は、40～59歳男性を対象者として携帯思い出し法の妥当性を検討する計画を立てたため、模擬対象者像として、A(52歳男性・サラリーマン・飲酒有)とB(55歳・男性・自営業・飲酒有)の2事例を設定した。事例Aでは、朝食の主食はパンとし、おかずは洋風、昼食と夕食の主食はご飯とし、おかずは和風の献立であった。事例Bでは、朝食の主食はご飯とし、おかずは和風、昼食の主食はご飯と麺類、夕食の主食はご飯とし、おかずは洋風の献立であった。両事例とも間食を摂取することとした。

これらの献立に基づいて調理し、各食事とも盛り付けた状態で、摂取前に1枚、摂取後に1枚の写真をデジタルカメラで撮影したものを事例用写真とした。

3) 面接者の訓練

面接者は、予め面接のためのマニュアルにしたがって自己研修を行った。マニュアルには、面接時の環境整備、手順の概要、聞き取りにあたって留意すべき点が具体的に示された。面接による聞き取り方法を以下に示した。

- ①パソコン上でID等の入力を行う。
- ②挨拶と面接者の自己紹介。(面接者は名札の着用)
- ③カメラ画像の取り込みと整理作業を行った後、面接を開始する。
- ④対象者の氏名、生年月日、日常の食料品の買い物や食事づくりの有無について確認する。
- ⑤聞き取りには約1時間程度かかることを説明し、調査に協力していただいたことに感謝の意を示す。
- ⑥対象者に前日の午前3時以降、今日の午前3時までの24時間に飲食したものを思い出してもらうことを説明する。そのために前日の行動について質問することを説明する。個人情報については厳重に管理することを伝えて了解を得る。
- ⑦写真を見ながら、食事内容の詳細について聞き取り、調査票に記入していく。聞き取りにあたっては、保存した写真を拡大させて、細かい内容について聞き取っていく。写真画面

を見ながら、料理名と使用されている材料名を聞き取っていく。

- ⑧食事全体の確認が終わったら、写し忘れたものがなかったかどうかを確認する。
- ⑨最後に対象者と一緒に写真を見ながら、再度1日分を振り返って、もれがないかを確認する。就寝時刻を確認して、当日の午前3時までには食べたものがなかったかを聞き取る。
- ⑩再確認が終了したら、後日不明な点が見つかった場合連絡をする場合があることを伝え、調査協力への謝辞を述べる。

聞き取りにあたっての留意点を以下に示した。

- ①他の食品と一緒に食べる可能性が高い食品について、フードチェックリストを参照して確認する。また、見落としやすい食品リストや忘れやすい食事機会などを念頭において、聞き取りを行う。
- ②ご飯量の推定を誤るとエネルギー摂取量に多大な影響を与えるので、フードモデルで茶碗の大きさ(大・中・小)や量を確認する。茶碗の形状(あさがお型か、どんぶり型か等)にも注意して聞き取る。
- ③その他の料理や食品については、「グラムの本」を活用して、量を推定する。
- ④写真に写っていないものを確認する。
 - ・材料の確認
 - ・残したものの、おかわりの回数などを確認する。缶入り飲料等については、写真ではわからないため、必ず残量について確認する。
 - ・栄養補助食品やアルコール飲料について確認する。
 - ・使用されていた調味料等について確認する。表面が光っているような場合は、油脂を用いている可能性が高いので、油脂の使用について確認する。

24時間思い出し法は、できるだけ自由形式の質問を用いることを基本としているが、本法は写真を確認しながら聞き取るため、制限式の質問を用いることも可能とした。

聞き取る事項のまとめ

- ①基本情報としての必要な項目
 - ・起床時刻と就床時刻
- ②食品の摂取機会ごとに必要な情報
 - ・食べた時刻と食べた場所
- ③食品品目ごとに必要な情報

- ・料理名と食品名
- ・食品の実際の摂取量（複数人で調理した場合は、個人が食べた実測量か按分量か）
- ・食品重量は、生重量か調理後重量か
- ・調理法
- ・調理で使用した油脂の種類
- ・使用した調味料の種類（調理時のみでなく食卓で加えた分も含めて確認する）
- ・肉類・魚類等の種類と部位、鶏肉等は皮の有無
- ・ご飯やパンの種類
- ・飲料の種類（アルコール飲料の場合は、アルコール度数も含めて確認する。容量か重量かを確認する）
- ・食べ残した食品とその量
- ・おかわりの有無と量
- ・市販食品の場合は、購入店名、メーカー、商品名、価格を確認する。

4) 面接者の認定

模擬対象者を面接した結果に基づいて、面接者を認定する。

- ①面接者は模擬面接者に対し、前日 24 時間の食事について模擬面接を行う。
- ②模擬面接の際には、写真の画像をパソコン画面に映し、それを一緒に見つめ模擬対象者から詳しい食事内容を聞き取り、調査票に記入する。
- ③研究者は模擬面接の内容を傍で聞きながら、リアルタイムで面接聞き取り評価票（図 1）を用いて評価する。このとき、研究者は聞き取り調査には一切介入せず、調査の妨げとならないことを心がける。
- ④模擬面接は 1 日分を行い、異なる事例を用いて評価基準に達するまで行う。
- ⑤評価基準は、1 日間のエネルギーの過誤割合が ±10% 以内を合格とする。
- ⑥面接調査における思い出しの部分の時間を 40 分以内に終了できた場合を合格とする。

5) 秤量記録法実施者の訓練

秤量食事記録法実施マニュアルを作成した。秤量記録法実施者にはこのマニュアルを配布し、食品の計量方法を実習しながら説明した。原則として、対象者一人分の材料を生状態で計量した後調理を行い、調理後の重量も計量することとした。ただし、一人分では調理しにくい料理（汁物等）は、材料二人分を調理したものを計量によって 2 等分したものを対象者一人分と

して食卓に供することとした。

6) 調査協力者への倫理的配慮

調査協力者に対しては、本研究の目的、方法を文書と口頭により説明し、同意書を提出した者を対象者とした。

C. 研究結果

平成 21 年度は、40～59 歳の男性（栃木県、長野県、愛知県、大阪府、兵庫県の住民）合計 45 名に対して、携帯電話のカメラ機能を補助的に利用した 24 時間思い出し法の妥当性検証のための調査を実施した。システムの構築に時間を要したため、調査は年度末近くまでかかった。それらの結果については、現在整理・解析中である。

ここでは面接者の認定のため、模擬対象者による模擬面接を行った管理栄養士の食品推定重量について、3 名の結果を表 1（事例 A）、2（事例 B）に示した。

3 名とも事例 A を先に実施した。事例 A・B ともに個々の食品では、重量が少ない食品では重量の誤差割合が多い傾向にあった（重量の誤差割合は表には示していない）。特に大きい差を認めたのは、だしに関するものであった。秤量記録法では「粉末だし」として重量が示されていたが、面接者は「だし汁」として推定していたからである。そのため、両事例とも 1 日間の重量は面接者で多くなった。しかし、1 日分のエネルギーでは事例 A は 3 名ともエネルギー誤差割合はマイナス、すなわち面接者は多めに推定していたが、面接者 1 は ±10% の範囲内で推定できた。面接者 2 および面接者 3 には多く推定された理由（肉類の部位の選定が秤量記録法と異なっていたこと、植物油の推定量が多かったこと等）の説明を受けた。その後数日してから実施された事例 B の模擬面接では、全員が 1 日間のエネルギーを ±10% の範囲内で推定できた。事例 B では 2 名が秤量記録法よりも多く、1 名が少なく推定した。

また、研究者が面接聞き取り評価票を用いて面接手法を評価した結果、3 名ともチェックリストの全項目を満足させていた。

D. 考 察

24 時間思い出し法は、対象者にとっては食事記録法よりも負担は軽い。しかし、思い出しにはもれが生じること、面接者の厳密な標準化が必要であること等、実際の運用にあたっては

解決されなければならない問題点がある。

思い出しのものを写真（画像）で補う方法は種々検討されてきた。レンズ付フィルム、ポラロイドカメラ、電子端末を利用する方法がある。今回食事調査研究グループでは、近年わが国においても普及が進んでいる（総務省の調査では世帯普及率が約80%）携帯電話のカメラ機能を補助的に利用することにした。しかし、携帯電話の画像は小さいので、パソコンに取り込んで拡大して食材の詳細を示せるようにした。今回利用した機種のひとつは拡大できたが、一部拡大すると画像が著しく劣化する機種もあった。携帯電話の機能は日進月歩で進化しているので、将来的にはこの支障は解決されるものと思われる。携帯電話のカメラ機能は日々様々な場面で使用されているが、今回対象者とした40・50歳代男性の中には、自身で撮影することができないので家族が撮影した例もあった。

面接者の標準化に関しては、本研究では模擬対象者を養成し、模擬面接を行うことによって対応した。今回は2事例のみしか事例を準備できなかったが、今後もっと多くの事例を蓄積することによって、様々な食事に対応できる面接者を養成することが可能となる。

E. 研究発表

なし

F. 知的所有権の取得状況

なし

図1 24時間思い出し法 面接聞き取り評価票

面接者

- 1 名札を着用しているか？
- 2 自己紹介は済ませたか？
- 3 調査時間について説明し、了解が得られたか？
- 4 撮影された画像の保存について、了解が得られたか？
- 5 カメラ画像の保存はできたか？

- 6 フェイスシートの記入、IDの記入できたか？
- 7 調査日を記入できたか？
- 8 生活行動記録の記入を確認したか？
- 9 起床時刻を確認し、昨日の午前3時から起床までの間に食べたもの、
- 10 最初に写真に写っている食事の前に摂取したものがなかったについて確認したか？
- 11 食事の開始時刻・終了時刻が確認できたか？
- 12 ご飯量についてフードモデルを用いて確認できたか？
- 13 料理名は確認できたか？
- 14 調理法について確認できたか？
- 15 食品ごとの重量を確認できたか？
- 16 残した量やおかわりについて確認できたか？
- 17 魚や肉の部位、皮の摂取等について、確認できたか？
- 18 味の濃さについて確認できたか？
- 19 隠れている料理について確認できたか？
- 20 調味料の種類と量について確認できたか？
- 21 食卓で加えた調味料についても確認できたか？
- 22 油脂の使用について確認できたか？

- 23 写真に写っているものすべてを特定して確認できたか？

- 24 お茶や水などのドリンク類、アルコール飲料について確認できたか？
- 25 加工食品、菓子類、栄養補助食品などについてメーカーや商品名を確認できたか？

- 26 表2の「フードチェックリスト」による”抜け落ち安い食品”の確認作業が終了したか？
- 27 表3の「見落としやすい食品リスト」による確認作業が終了したか？
- 28 表4の「忘れやすい食事の機会」による確認作業が終了したか？
- 29 栄養補助食品やドリンク剤についても確認したか？

- 30 食事と食事の間に食べたものについて、抜け落ちがなかったかを確認できたか？

- 31 すべての食事について確認できたか？
- 32 対象者と一緒に写真を見ながら再度1日分を振り返って抜け落ちがないか確認できたか？
- 33 写真を見ながら、再確認を行ったか？

- 34 就寝時刻を確認できたか？

- 35 後日、再確認の連絡をする場合があることを伝えたか？
- 36 終了にあたって、聞き取りに協力してもらったことへの謝辞を伝えたか？
- 37 (謝礼金は渡したか？)
- 38 領収書もらったか？

基準エネルギー： kcal
推定エネルギー： kcal
誤差率 %

40分以上

面接時間 40分未満

調査時刻： 時 分

表1 事例Aの食事を模擬面接によって推定した食品重量および1日間のエネルギー量と誤差割合

食事区分	献立名	食品名	秤量記録法重量(g)	面接者の推定量(g)				
				面接者1	面接者2	面接者3		
朝	トースト	食パン・市販品	126	130	130	130		
		有塩バター	8	7	6	20		
		鶏卵・全卵-生	51	60	60	60		
		豚・ベーコン・ベーコン	19	30	40	20		
		調合油	1	2	10	2		
		食塩	0.4	0.5	0.5	-		
		こしょう・混合、粉	0.4	0.5	0.5	-		
		バナナ	バナナ-生	143	130	100	130	
		野菜ジュース	トマト・缶詰・ミックスジュース	190	190	190	190	
		昼	ご飯	めし・精白米(水稻)	133	150	140	140
肉じゃが	じゃがいも-水煮			145	150	170	150	
	にんじん・根、皮むき-ゆで			35	80	80	60	
	たまねぎ・りん茎-ゆで		25	*1 20	80	30		
輸入牛・かた・脂身つき-生	75		38	60	50			
顆粒風味調味料	1.1		-	-	-			
調合油	7		9	-	5			
食塩	0.1		-	-	-			
きゅうりとタコの酢の物	車糖・三温糖		10	9	12	10		
	こいくちしょうゆ		10	18	23	10		
	まだこ-ゆで		26	29	30	30		
	きゅうり-生		48	35	70	40		
	米酢		8	5.1	8	5		
	こいくちしょうゆ		4	0	3	0		
	車糖・三温糖		8	3.2	5	5		
	食塩		1.5	0.5	0	0		
	お吸い物		湯通し塩蔵わかめ-塩抜き	8	8	8	*2 0.5	
			絹ごし豆腐	34	*3 34	25	40	
顆粒風味調味料			1.5	208	197	150		
こいくちしょうゆ			5	0	0	3		
たくあん	たくあん漬・干し大根漬		31	20	30	30		
夕	ご飯		めし・精白米(水稻)	133	150	140	140	
			刺身(盛り合わせ)	めじまぐろ-生(切り身)	43	43	50	40
				たい・まだい・養殖-生	32	27	50	30
	しろさけ-生(切り身)			49	48	50	40	
	しそ・葉-生			1	1.5	3	1	
	大根・根、皮むき-生		41	40	40	40		
	こいくちしょうゆ		6	7	8	10		
	冷奴		わさび・練り	2.1	0	2.3	3	
			絹ごし豆腐	194	200	200	200	
			しょうが・根茎-生	3	-	5	-	
			かつお・削り節	1.3	1.5	2	1	
	味噌汁		こいくちしょうゆ	9.7	6.7	5	10	
		米みそ・淡色辛みそ	7.5	*3 13.5	15	10		
		顆粒風味調味料	1	204	187	150		
		たまねぎ・りん茎-ゆで	21	20	20	30		
		湯通し塩蔵わかめ-塩抜き	12	13	12	*2 0.5		
	ビール	ビール・淡色	350	350	350	350		
	間	クリームパン	108	113	100	120		
		コーヒー	185	190	190	190		
	1日間摂取量	重量合計(g)	2354	2794	2907	2676		
エネルギー合計(kcal)		2449	2566	2814	2696			
エネルギー誤差割合(%) ^{*4}			-4.8	-14.9	-10.1			

*1 それぞれ「蓄肉類うし輸入牛肉もも脂身つき」「蓄肉類うし輸入牛肉ばら脂身つき」「蓄肉類うし和牛肉かたロス脂身つき」で推定

*2 「カットわかめ(乾燥)」で推定

*3 「だし汁」で推定

*4 エネルギー誤差割合 = [(秤量記録法 - 面接者推定値) / 秤量記録法 * 100]

表2 事例Bの食事を模擬面接によって推定した食品重量および1日間のエネルギー量と誤差割合

食事区分	献立名	食品名	秤量記録 法重量(g)	面接者の推定量(g)				
				面接者1	面接者2	面接者3		
朝	ご飯 味噌汁	めし・精白米(水稻)	133	150	140	130		
		絹ごし豆腐	34	*1 23	25	30		
		顆粒風味調味料	1.3	205	230	180		
		湯通し塩蔵わかめ-塩抜き	10	10	12	*2 (0.5)		
		米みそ・淡色辛みそ	7.5	12.3	12	10		
		しろさけ-焼き	76	78	42	85		
		食塩	0.3	-	-	0.3		
		トマト-生	81	68	75	80		
		せん茶・浸出液	93	100	150	100		
		トマト 緑茶						
昼	ご飯 焼きそば 味噌汁	めし・精白米(水稻)	133	150	140	130		
		蒸し中華めん	204	149	150	130		
		豚・ばら・脂身つき-生	30	33	37	50		
		たまねぎ・りん茎-ゆで	18	35	30	30		
		にんじん・根、皮むき-ゆで	13	13	28	15		
		りょくとうもやし-ゆで	16	15	12	30		
		キャベツ-ゆで	34	29	25	50		
		食塩	0.5	-	-	0.3		
		清酒・純米酒	5	-	-	-		
		ウスターソース	17.4	31.5	19.4	15		
		サフラワー油	3	1.8	1.7	5		
		ほうれんそう・葉-ゆで	27	20	45	30		
		たまねぎ・りん茎-ゆで	56	40	30	50		
		葉ねぎ・葉-生	6	2	2	5		
		顆粒風味調味料	3.4	366	353	2		
		米みそ・淡色辛みそ	20	22	30	20		
		夕	ご飯 とんかつ 焼きナス ビール	めし・精白米(水稻)	198	210	180	130
		豚・もも・脂身つき-生		118	94	130	100	
		食塩		0.6	0.6	0.8	0.3	
		こしょう・混合、粉		0.2	-	-	0.1	
薄力粉・1等	4	5.6		6.5	5			
鶏卵・全卵-生	28	5.6		6.5	2.5			
パン粉-乾燥	13	5.6		6.5	10			
調合油	18	11		15	15			
ウスターソース	3	3.1		2.5	6			
トマト加工品・ケチャップ	3	3.1		2.5	6			
キャベツ-生	20	15		25	20			
トマト・ミニトマト-生	26	16		20	23			
なす-生	55	50		70	80			
かつお・かつお節	1	0.5		0.5	1			
めんつゆ・三倍濃厚	3	3		3	5			
ビール	ビール・淡色	500		500	500	500		
間	あんぱん コーヒー	あんぱん		110	134	125	100	
コーヒー		コーヒー・浸出液		190	190	190	190	
		普通牛乳		11	-	-	-	
		車糖・上白糖		10.8	-	-	-	
1日間摂取量		重量合計(g/日)	2335	2801	2873	2372		
		エネルギー合計(kcal/日)	2488	2531	2546	2349		
		エネルギー誤差割合(%) *3		-1.7	-2.4	5.6		

*1 「だし汁」で推定

*2 「カットわかめ(乾燥)」で推定

*3 エネルギー誤差割合 = [(秤量記録法 - 面接者推定値) / 秤量記録法 * 100]

分担研究報告書

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金

「健康増進施策推進・評価のための健康・栄養モニタリングシステムの構築」

— 血液精度管理システムの評価と構築 —

研究分担者 中村 雅一（大阪府立健康科学センター 脂質基準分析室 ディレクター）

研究要旨

国及び都道府県等の各自治体において健康増進施策を効果的に推進するためには、対象となる地域住民の健康・栄養状態を継続的にモニタリングすることが重要である。本研究班は本年度より開始され、調査協力率の向上及び都道府県レベルでのデータ活用の充実を目指して、従来から実施されてきた国及び都道府県健康・栄養調査に係る手法を見直して、改善させるために必要な検討を進めている。その具体的内容は、(1)対象者の抽出方法及び協力の依頼方法、(2)データ収集の枠組み、(3)血液等の検査及び各調査の標準化手法、(4)簡便な食事調査手法、(5)新たな調査設計に対応した統計学的手法、(6)調査データの都道府県健康増進計画への有効活用に関して、現状を把握し、詳細な解析を加え、従来にも増して適切で有効な対応策を検討することを課題としている。

分担研究者は、上記の6課題のうち、(3)の「血液等の検査及び各調査の標準化手法」を分担して、専門的立場から、現状の把握・解析・対応策の検討に努める。

主要研究項目

【国民健康・栄養調査を対象とした場合】：国民健康・栄養調査の血液化学検査はエスアールエル（東京都八王子市）で受託分析されている。平成6年以降14年間にわたって使用された日立7170型自動分析装置の耐用年数（10年）が過ぎたことにより、MUQSラボで稼働している日本電子BM8060型自動分析装置に切り替える作業を進める。分析装置の切り替えと同時に、これまでは単年度ごとに厚生労働省に定期報告されていた「血液化学検査及び血液検査に関する精度管理報告書」の構造的な刷新を図る。国民健康・栄養調査の血液検査においては、過去の測定成績との継続性と互換性に重点を置くことが重要であることから、新分析装置による内部精度管理と外部精度管理に特段の注意を払うこととする。

【都道府県別の健康・栄養調査を対象とした場合】：都道府県が独自に実施してエスアールエルに委託する検体検査については、国民健康・栄養調査と併せてその精度管理に注目し、上乘せ調査としての実効性を担保する方策を検討する。その方策の一つとして、国民健康・栄養調査の検体分析と都道府県民健康・栄養調査の検体分析の共通化を図ることとする。このことを通じて、都道府県による健康増進計画の支援を目標とした地域比較と経年変化の追跡が可能となるように配慮する。

【メタボリックシンドロームを対象とした場合】：メタボリックシンドロームを主軸とした生活習慣病の予防に関する厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）」を一層支援するために、CDC/CRMLNの脂質基準分析室としての認定を受けている大阪府立健康科学センターは、前記のエスアールエルを含めて、試薬メーカーや臨床検査室を対象としたHDLコレステロール、LDLコレステロール、中性脂肪の標準化プログラムを可能な限り広範に実施する。新鮮血清を使用することを原則とする標準化を実施することによって、わが国の脂質測定値が、高い正確度と国際的な互換性を持つ付加価値の高い測定成績に誘導することが期待できる。一方、日米間で脂質に関する共同実験態勢を組むことにより、標準化の国際的な質の向上を図る。

A. 研究目的

国及び都道府県等の各自治体において健康増進施策を効果的に推進するためには、対象となる地域住民の健康・栄養状態を継続的にモニタ

リングすることが重要である。そこで、都道府県別に質の高いデータを収集し、相互比較及び経年変化を追跡出来るモニタリングの仕組みを研究目的の

中心的課題に設定した。

本研究班は本年度より開始され、調査協力率の向上及び都道府県レベルでのデータ活用の充実を目指して、従来から実施されてきた国及び都道府県健康・栄養調査に係る手法を見直すために必要な検討を進めている。その具体的内容は、(1)対象者の抽出方法及び協力の依頼方法、(2)データ収集の枠組み、(3)血液等の検査及び各調査の標準化手法、(4)簡便な食事調査手法、(5)新たな調査設計に対応した統計学的手法、(6)調査データの都道府県健康増進計画への有効活用に関して、現状の把握・分析・対応策の検討などを課題としている。

研究分担者は、上記の6課題のうち、(3)の「血液等の検査及び各調査の標準化手法」を分担し、研究目的の現状の把握・分析・対応策の検討を行う。

B. 研究方法（研究項目）

(1) 国民健康・栄養調査を対象とした場合

1) 国民健康・栄養調査の血液化学検査はエスアールエル(東京都八王子市)で受託分析されている。平成6年以降14年間にわたって使用された日立7170型自動分析装置の耐用年数(10年)が過ぎたことにより、MUQSラボで稼働している日本電子BM8060型自動分析装置に切り替える作業を進める。

2) 分析装置の切り替えと同時に、これまでは単年度ごとに厚生労働省に定期報告されていた「血液化学検査及び血液検査に関する精度管理報告書」の構造的な刷新を図る。

3) 国民健康・栄養調査の血液検査においては、過去の測定成績との継続性・互換性に重点を置くことの必要性から、新分析装置による内部精度管理と外部精度管理に注意を払う。

(2) 都道府県別の健康・栄養調査を対象とした場合

1) 都道府県が独自に実施してエスアールエルに委託する検体検査については、国民健康・栄養調査と併せてその精度管理に注目し、上乘せ調査としての実効性を担保する方策を検討する。その方策の一つとして、国民健康・栄養調査の検体分析と都道府県民健康・栄養調査の検体分析の共通化を図ることとする。

2) このことを通じて、都道府県による健康増進計画の支援を目標とした地域比較と経年変化の追跡が可能となるように配慮する。

(3) メタボリックシンドロームを対象とした場合

1) メタボリックシンドロームを主軸とした生活習慣病

の予防に関する厚生労働省の「標準的な健診・保健指導プログラム(確定版)」を支援するために、CDC/CRMLNの脂質基準分析室としての認定を受けている大阪府立健康科学センターは、前記のエスアールエルを含めて、試薬メーカーや臨床検査室を対象としたHDLコレステロール、LDLコレステロール、中性脂肪の標準化プログラムを可能な限り広範に実施する。新鮮血清を使用することを原則とする標準化を実施することによって、わが国の脂質測定値が、高い正確度と国際的な互換性を持つ付加価値の高い測定成績に誘導することが期待できる。

2) 一方、日米間で脂質に関する共同実験態勢を組むことにより、標準化の国際的な質の向上を図る。

C. 研究結果と考察

(1) 国民健康・栄養調査を対象とした場合 1) について：

(A) 本件の研究結果は、第68回日本公衆衛生学会総会(平成21年10月、奈良市)において、「国民健康・栄養調査における検体検査測定装置と試薬の更新に伴う検討成績」と題するテーマでポスター報告した。その要旨は、以下の通りである。

【目的】国民健康・栄養調査の検体はエスアールエルで分析される。分析装置が過去14年間使用された日立H7170から日本電子BM8060(グルコースはBM9030)に切り替わる。加えて、総コレステロール等の5項目では試薬も変更される。この変更により、測定値がどの項目で、どの程度変動するのかについて検討した。

【方法】1 総コレステロール、2 HDLコレステロール、3 LDLコレステロール、4 トリグリセライド、5 総蛋白、6 アルブミン、7 クレアチニン、8 グルコースの8項目で分析装置が、また、1, 4, 5, 6, 8の5項目では試薬が更新される。測定値の変動を把握するために、両装置の測定精度を20日間で375例の検体を用いて比較検討した。精密度の検討とCDC/CRMLNの脂質標準化も実施した。HbA1cは、変更がない。

【結果】項目別に相関式($y=BM8060$, $x=H7170$)、相関係数 r 、各濃度点における $H7170 \Rightarrow BM8060$ への換算値を記した。1 $y=1.004x+1.340$, $r=0.995$, $200\text{mg/dL} \Rightarrow 202\text{mg/dL}$; 2 $y=1.004x-0.060$, $r=0.996$, $40\text{mg/dL} \Rightarrow 40\text{mg/dL}$; 3 $y=0.978x-0.519$, $r=0.996$, $200\text{mg/dL} \Rightarrow 195\text{mg/dL}$; 4 $y=1.088x-8.522$, $r=0.994$, $200\text{mg/dL} \Rightarrow 209\text{mg/dL}$; 5 $y=0.895x+0.728$, $r=0.947$, $7.0\text{g/dL} \Rightarrow 7.0\text{g/dL}$; 6 $y=0.914x+0.399$, $r=0.945$, $4.0\text{g/dL} \Rightarrow 4.1\text{g/dL}$; 7 $y=0.971x+0.035$, $r=0.983$, $1.00\text{mg/dL} \Rightarrow 1.01\text{mg/dL}$;

$8y=0.988x+0.302$, $r=0.999$, $200\text{mg/dL}\Rightarrow 198\text{mg/dL}$ であった。精密度は全項目で良好であった。脂質標準化の正確度では、1 で-0.5%、2 で 0.0%、3 で-1.4%を示し、CDC/CRMLN の判定基準を満たした。

【考察】測定値の変動では、4 のトリグリセライドにおいて 200mg/dL で 4.5%、 300mg/dL で 6.0% 高く測定されることが予測された。主な原因は、グリセロール標準から日本臨床検査標準協議会推奨のトリオレイン標準に切り替わることによる。他項目では大きな変動は観察されなかった。国民健康・栄養調査とは別に、都道府県が独自に実施する健康・栄養調査の血液検体も同じ測定系で精度管理される。

表1に、平成9年から平成21年に至る国民健康・栄養調査で測定対象とされた血液化学検査及び血液検査項目を示した。表2に、国民健康・栄養調査で対象となる血液化学検査項目と血液検査項目の判定基準の試案を示した。今後、この試案の妥当性を検討したい。図1から図6は、経年的モニタリング手法についてトライアルした結果として、検査項目別(上記8項目に加えて、 γ -GT、尿酸、尿素窒素、HbA1cを含む)の経年変動を総合誤差(TE)と変動係数(CV)の大きさ(%)で示した。(B)この検討結果については、「国民健康・栄養調査における血液化学検査の自動分析装置切り換えに伴う検討」(平成21年6月15日)と題して、エスアールエルから厚生労働省に報告された。

2) について :

主な検討項目は、次の通りである。(A)従来の精度管理報告書は、単年度方式であった。しかしながら、単年度方式では過去の経年変化の追跡を見ることができないので、少なくとも過去10年間の精度管理の実態把握が容易にできるように、構造的な刷新を図った。対象となる項目は、総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール、中性脂肪、総蛋白、アルブミン、クレアチニン、ブドウ糖、フェリチン、ヘモグロビン A1C、白血球、赤血球、血色素量、ヘマトクリット値、血小板数の計15項目。(B)構造的な刷新を図るにあたって、できる限り数値で表現できるように配慮した。すなわち、測定精度は精密度と正確度及び総合誤差として数値表現するように試みた。(C)エスアールエルの選定した精度管理血清を用いた内部精度管理成績とエスアールエルから外部に委託して評価を受ける外部精度管理成績を活用することとした。外部精度管理方式として、日本医師会による臨床検査精度管理調査、日本臨床検査技師会による臨床検査精度管理調査、CDC/CRMLNによる脂質標準化プログラム、及び、CAPの成績を利用した。(D)その成果として「平

成20年度国民健康・栄養調査における血液化学検査及び血液検査に関する精度管理報告書」(平成21年12月22日)と題して、エスアールエルから厚生労働省に報告された。

3) について :

自動分析装置の切り替えが順調に進展したことから、平成21年度以降は、MUQSラボで稼働中の日本電子 BM8060 型自動分析装置で測定される。このことから、日立 7170 型自動分析装置との継続性に特段の配慮をするために、エスアールエルでの内部精度管理と外部精度管理の成績の推移、特に正確度の推移に注目して観察する。

(2) 都道府県別の健康・栄養調査を対象とした場合

1) について :

MUQSラボで稼働中の日本電子 BM8060 型自動分析装置への切り替えの目標の一つは、この作業により国民健康・栄養調査の検体と都道府県由来の健康・栄養調査検体の共通化が実現することにある。都道府県からエスアールエルに依頼される検体には、都道府県固有の識別番号が付けられていることにより、国民健康・栄養調査と同じ分析装置に検体を並べることが可能である。このことから、国民健康・栄養調査の検体と都道府県健康・栄養調査においてエスアールエルに委託される検体については、同じ測定精度で精度管理がされることになる。

2) について :

都道府県健康増進計画の支援を目標とした地域比較と経年変化手法の確立を図るために、「都道府県で実施している健康栄養調査及び血液検査に関するアンケート」を2007年に実施した。その結果によれば、都道府県が独自に血液検査を依頼しているケースは47都道府県中の25例(53.2%)、都道府県では依頼していないケースは22例(46.8%)を数えた。このことから、エスアールエルに血液検査を委託しているケースは、47都道府県中の43例となり、その割合は91.5%であった。エスアールエル以外に委託している府県は4件であるが、いずれも日本医師会の臨床検査精度管理調査に参加していることから、経年変化の追跡は可能と考えられる。この件については、新しいアンケート調査を期待して、次年度以降に対応したい。

(3) メタボリックシンドロームを対象とした場合

1) について :

(A) アイソトープ希釈/ガスクロマトグラフ/質量分析計を立ち上げ、正確度の極めて高い総コレステロールと中性脂肪の定量分析システムの確立を目指す。測定値の国際的な比較の必要性と標準化における国際協力の観点から見たとき、米国の CDC 並びに NIST の両機関と協調体制を組むことは重要である。このことから、総コレステロールについては NIST の Welch 等によって開発された [1] Total serum cholesterol by isotope dilution/mass spectrometry: A candidate definitive method (Clin Chem 26/7 854-860 1980)、Pelletier 等が検討した [2] Isotope Dilution/Mass Spectrometry of Serum Cholesterol with [3,4-¹³C]Cholesterol: Proposed Definitive Method (Clin Chem 33/8 1403-1411 1987)、並びに、実用性の観点から CDC によって検討された [3] Gas Chromatography-Isotope Dilution Mass Spectrometry Method for Multi-level Serum Cholesterol Analysis (Clin Chem S6 A43 2007) の文献を基に、また、中性脂肪については同じく Welch 等による Isotope dilution mass spectrometry as a candidate definitive method for determining total glycerides and triglycerides in serum (Clin Chem 41/3 397-404 1995) の文献を基に、大阪府立健康科学センターの脂質基準分析室にある日本電子製のガスクロマトグラフ/二重収束型質量分析計 (JMS-GC mate II) に組み込む。質量分析計による絶対基準分析法を運用することによって正確度の極めて高い目標値を入手できる。

このことによってメタボリックシンドローム対策に貢献することが期待できる。2 年以上にわたる基礎的な実験の結果、質量分析計によるコレステロールの測定系の確立はほぼ終了し、その成績は 2010 年 7 月の米国臨床化学学会においてポスター発表する予定である。

(B) わが国で開発された HDL-C と LDL-C の直接法に関する標準化成績をまとめ、日本動脈硬化学会の英文誌 Journal of Atherosclerosis and Thrombosis (JAT) に論文投稿し、Vol.16, No.6, 2009 に掲載された(文献 1 及び添付資料)。

2) について :

わが国で開発され、世界に広く供給されている HDL コレステロールと LDL コレステロールの直接法の試薬に関する測定系を評価するために、米国臨床化学学会 (AACC) のリポ蛋白部会 (LVDD) の承認を得て、米国の NIH や CDC と協働して日米共同実験計画 (Evaluation of homogeneous methods for measuring HDL and LDL cholesterol) を推進させた。この実験計画の概要とその意義を日本動脈硬化学会の関係委員を通じて説明し、理解を求めた。実験

の成果は、2008 年 7 月の米国臨床化学学会 (ワシントン DC で開催) で公表され、その後、論文は Clinical Chemistry に投稿され、現在、査読中である(文献 2)。分担研究者は日本側の 3 委員の 1 人として本実験計画に参画した。この計画の成果は、メタボリック健診の推進にとって、有益な情報をもたらすものと期待される。

D. 結論

(1) 国民健康・栄養調査を対象とした場合

エスアールエルにおける分析装置の切り替えは、順調に進展した。精度管理報告書を単年度方式から過去 10 年間の精度管理成績を閲覧できる時系列方式に刷新した。

(2) 都道府県別の健康・栄養調査を対象とした場合

エスアールエルにおける分析装置の切り替えの結果、国民健康・栄養調査の検体と都道府県由来の検体の測定の共通化が可能となった。ただし、エスアールエルに委託していない都道府県については、積み残しとなった。この精度管理については、次年度以降に検討したい。

(3) メタボリックシンドロームを対象とした場合

脂質の標準化に関する 2 本の論文の作成に参画した。これらの論文は、本研究班における分担研究の成果の一つである。

E. 研究発表

- 1) Nakamura M, Koyama I, Iso H, Sato S, Okazaki M, Kiyama M, Shimamoto T, Konishi M: Measurement performance of reagent manufacturers by Centers for Disease Control and Prevention/Cholesterol Reference Method Laboratory Network lipid standardization specified for metabolic syndrome-focused health checkups program in Japan. *J Atheroscler Thromb*, 2009; 16:756-763.
- 2) Miller WG, Myers GL, Sakurabayashi I, Bachman LM, Caudill SP, Dziekonski A, Edwards S, Kimberly MM, Korzun WJ, Leary ET, Nakajima K, Nakamura M, Nilsson G, Shamburek RD, Vetrovec GW, Warnick GR, and Remaley AT: Direct methods for measuring HDL and LDL cholesterol compared to ultracentrifugation reference measurement procedures. *Clin Chem*, 2010; 査読中

F. 知的所有権の取得状況

なし

表1 国民健康・栄養調査における血液化学検査と血液検査の測定項目の経年変化

	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年
検体数		6879	5492	5743	5592	5413	5327	3921	3877	4319	4020	4517	
西暦	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
備考				第5次基礎調査									
1 総コレステロール	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	●
2 HDLコレステロール	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	●
3 LDLコレステロール											○	○	●
4 トリグリセリド(中性脂肪)	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	●
5 総蛋白	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
6 アルブミン							○	○	○	○	○	○	●
7 クレアチニン				◎								○	●
8 グルコース(ブドウ糖)	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	●
9 フェリチン							○	○	○	○	○	○	●
10 ヘモグロビンA1c						○	○	○	○	○	○	○	●
11 白血球							○	○	○	○	○	○	●
12 赤血球		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
13 血色素量		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
14 ヘマトクリット値							○	○	○	○	○	○	●
15 血小板数							○	○	○	○	○	○	●
16 γ-GTP				◎									
17 尿酸				◎									
18 尿素窒素				◎									

◎は、平成12年(2000年)の第5次循環器疾患基礎調査における測定項目
 H7170による血液化学検査は、平成6年から平成20年までの14年間、実施された。
 平成21年からの血液化学検査は、BM8060に切り替えの予定

表2 国民健康・栄養調査の測定精度に関する判定基準(試案)

	CAP evaluation criteria		国民健康・栄養調査で適用している判定基準(=論文)	総合誤差(平均値+3SD)	研究班会議で提唱する新基準	CDCの判定基準
	Target value	Evaluation limit				
1 総コレステロール	peer group	±10%	≤5%	3.93%	≤5%	9.0%
2 HDLコレステロール	peer group	±30%	≤15%	6.70%	≤8%	13.0%
3 LDLコレステロール	peer group	±30%	(≤15%)	データ不足(CDCでは12%)	(≤7%)	12.0%
4 トリグリセリド(中性脂肪)	peer group	±25%	≤12.5%	6.97%	≤8%	15.0%
5 総蛋白	peer group	±10%	≤5%	5.68%	≤7%	
6 アルブミン	peer group	±10%	≤5%	7.23%	≤9%	
7 クレアチニン	peer group	±0.3mg/dL or 15%	≤7.5%	9.63%	≤11%	
8 グルコース(ブドウ糖)	peer group	±6.0mg/dL or 10%	≤5%	4.78%	≤6%	
9 フェリチン						
10 ヘモグロビンA1c				5.74%	≤7%	
11 白血球						
12 赤血球						
13 血色素量						
14 ヘマトクリット値						
15 血小板数						
16 γ-GTP	peer group	±3SD	≤7.5%	6.77%	≤8%	
17 尿酸	peer group	±17%	≤8.5%	5.26%	≤7%	
18 尿素窒素	peer group	±2.0 mg N/dL or 9%	≤4.5%	7.73%	≤9%	

◎は、平成12年(2000年)の第5次循環器疾患基礎調査における測定項目
 H7170による血液化学検査は、平成6年から平成20年までの14年間、実施された。
 平成21年からの血液化学検査は、BM8060に切り替え予定

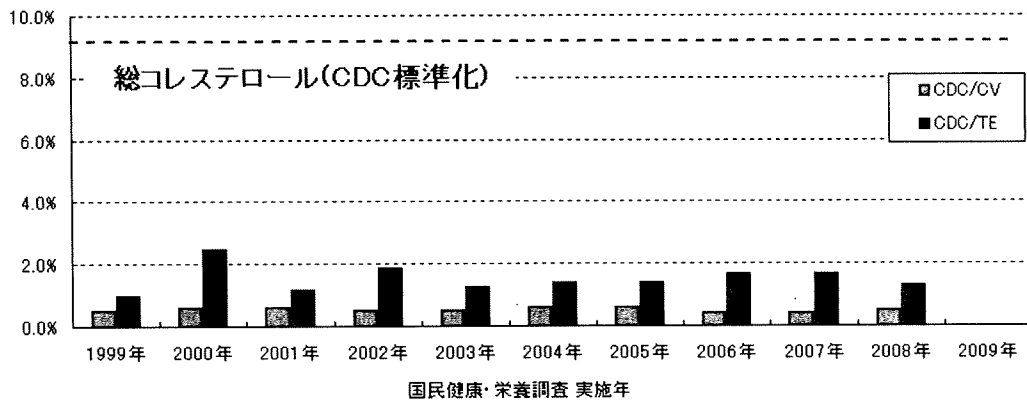
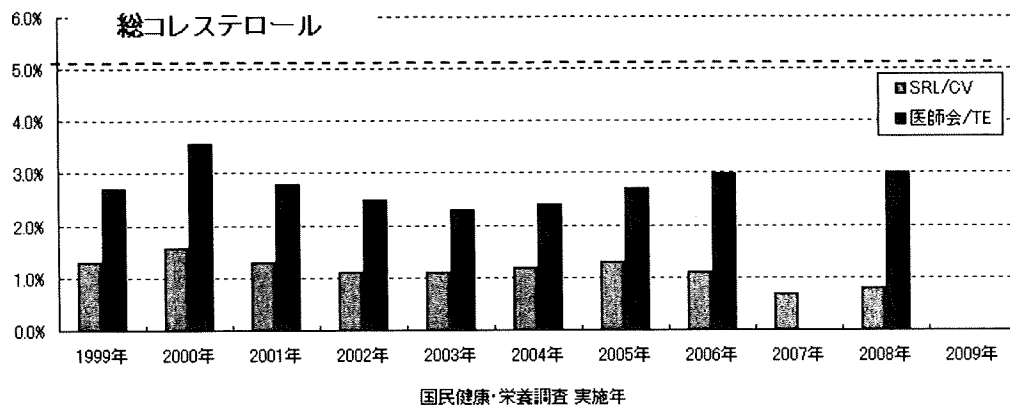


図1 総コレステロールの総合誤差(TE)と変動係数(CV)に関する経年変動

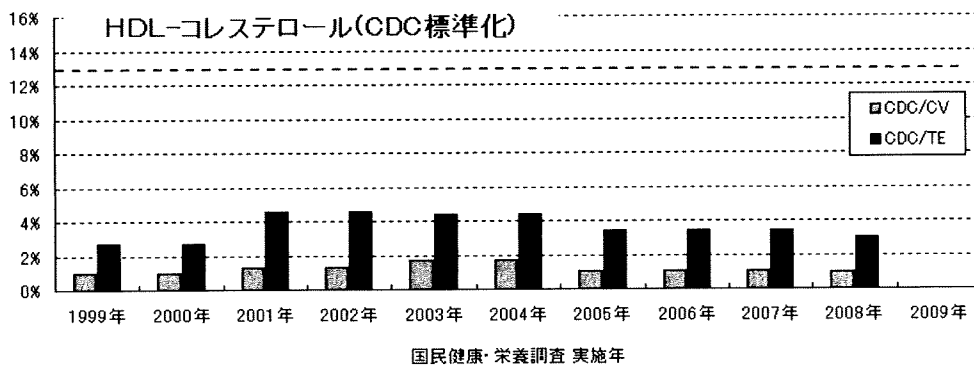
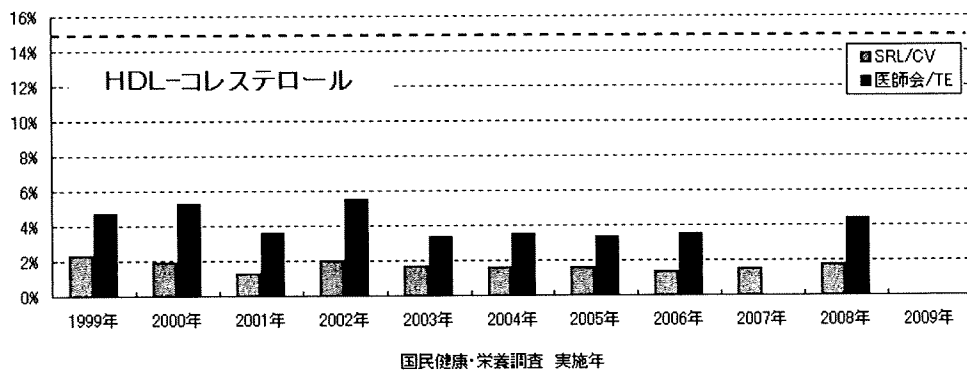


図2 HDL コレステロールの総合誤差(TE)と変動係数(CV)に関する経年変動